

INFLUÊNCIA DOS JOGOS NO CAMPO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Marcelo de Souza, Adilson Vahldick
bsi.marcelo@gmail.com, adilson.vahldick@udesc.br

Resumo

O desenvolvimento de jogos é um campo que atrai muitos desenvolvedores e que vem crescendo com o passar dos anos. Paralelo a este crescimento, aumenta a utilização de técnicas de inteligência artificial embutida nesta classe de software, provendo realidade e diversão aos jogos disponíveis no mercado. Neste contexto, há uma forte influência dos jogos sobre o desenvolvimento das técnicas de inteligência artificial, a qual será tratada no decorrer deste trabalho. Para elucidar os conceitos supracitados e definir os fatores de influência, foi realizado um estudo sobre as técnicas da inteligência artificial presentes em jogos eletrônicos. Também foram levantados os aspectos no tangente ao desenvolvimento de jogos inteligentes, bem como os softwares de auxílio a desenvolvedores da área.

Palavras-chave: Jogos eletrônicos. Inteligência artificial. Game IA.

1. Introdução

A inteligência artificial (ou IA) é uma área de pesquisa recente, apesar disso Coppin (2004) aborda o fato de suas bases surgirem a milhares de anos e suas influências serem dos mais variados contextos. De maneira geral, Tanimoto (1987) conceitua inteligência artificial como um campo de estudos que engloba uma série de técnicas computacionais, com o intuito de executar tarefas que requerem inteligência e conhecimento humano de maneira eficiente.

Com o crescimento da computação e da capacidade de processamento, a inteligência artificial se desenvolveu largamente, estando presente em vários contextos tecnológicos vivenciados pelas pessoas em seu cotidiano. Uma das divisões que este campo possui é a IA acadêmica e IA para jogos. IA acadêmica é aquela com objetivo de recriar a inteligência humana, desenvolver técnicas de desenvolvimento de software e agentes inteligentes (SCHWAB, 2004, apud KISHIMOTO, 2004). Por outro lado, a IA para jogos, conforme Tozour (2002), preocupa-se em como o sistema age, não como pensa. Em outras palavras, sua importância está nos resultados, com o intuito de proporcionar diversão e jogabilidade.

A utilização de inteligência artificial em jogos eletrônicos agrega reais melhorias a estes softwares, conforme aborda Kishimoto (2004), é possível aumentar a experiência e imersão do jogo, melhorando sua jogabilidade. De maneira similar, os jogos cada vez mais exigem uma inteligência elaborada em seus personagens, enredo e cenários. Com isso, surgem alguns problemas a serem resolvidos, o que acaba por desenvolver cada vez mais as áreas de estudo da inteligência artificial. Em outras palavras, a IA fornece benefícios aos jogos, ao passo que estes fazem com que o campo cresça e se desenvolva.

O presente trabalho aborda esta e outras influências dos jogos na inteligência artificial. Para tal, a seção 2 contextualiza jogos inteligentes, abordando as técnicas de inteligência artificial aplicadas aos mesmos com o passar dos anos. A seção 3 apresenta os aspectos relacionados ao desenvolvimento dos jogos com IA. A seção 4 detalha o uso e funcionamento de alguns softwares para apoio na implementação de algoritmos e técnicas da inteligência artificial. Por fim, a seção 5 explana as considerações finais e conclusões do trabalho.

2. Jogos inteligentes

De acordo com Coppin (2004), a área de jogos tem despertado interesse no campo de pesquisa em inteligência artificial. O primeiro jogo a apresentar uma certa inteligência foi o OXO de 1952, onde o usuário duelava contra o computador. Nas décadas seguintes, conforme Yamamoto (2002), vários jogos dotados de inteligência artificial foram lançados utilizando conceitos da IA acadêmica de maneira simplificada. O grande marco ocorreu em 1997, quando através do Deep Blue, um computador derrotou o melhor jogador de xadrez do mundo. Dessa forma, uma importante contribuição dos jogos para a IA é a atração para essa área de estudos, ocasionada pela natureza abstrata e convidativa dos jogos (RUSSEL, 2004, apud FLAUSINO, 2007), o que faz com que cientistas e pesquisadores sintam-se atraídos para a área e para o desenvolvimento da inteligência artificial como um todo.

Os jogos, com o passar do tempo foram sendo aperfeiçoados. Conforme explica Yamamoto (2002), à medida que os gráficos, a qualidade de imagem, a capacidade de processamento aumentava, a exigência dos jogadores por um produto divertido também crescia. A necessidade de elementos com personalidade, histórias em tempo real e comportamentos era fato. A inteligência artificial configurava-se imprescindível, ao passo que suas técnicas cresciam e se desenvolviam juntamente com os softwares. A tabela 1 apresenta os grandes lançamentos de jogos e as técnicas IA utilizadas em cada um deles.

Ano	Jogo	Técnicas IA
1952	OXO	Busca em árvore
1958	Jogo xadrez	Poda <i>alpha-beta</i>
1974	Qwak	Padrão de movimentação
1980	Pacman	Movimentação com personalidade
1989	SimCity	A-life (DNA virtual) e Autômata Celular
1990	Herzog Zwei	Máquina de estados finita, <i>pathfinding</i>
1996	Battlecruiser 3000AD	Redes neurais
2000	The Sims	Máquina de estados Fuzzy e A-life
2001	Black & White	Redes neurais e aprendizado por esforço

Tabela 1 – Histórico de técnicas de inteligência artificial em jogos (Adaptado de YAMAMOTO, 2002)

3. Desenvolvimento das técnicas de inteligência artificial

Os jogos cresceram e se desenvolveram ao longo de toda sua história, tornando-se mais inteligentes e intuitivos. Paralelo ao crescimento dessa área, deu-se então o aprimoramento da inteligência artificial e das técnicas por ela utilizadas. Neste contexto afirma-se, com base nas ideias de Funge (2004) que esta é a maior influência e contribuição dos jogos sobre a IA. Através dessa demanda crescente de inteligência em games, foram impulsionadas pesquisas e estudos nas técnicas embarcadas neste tipo de sistema, bem como o desenvolvimento de novas metodologias de comportamento em ambientes virtuais.

Dentre as principais técnicas utilizadas em jogos está a utilização de algoritmos determinísticos e padrões de movimento, compostos por algoritmos de perseguição e evasão. A utilização de máquinas de estado também é crescente, ela define os estados em que determinado personagem pode se encontrar, bem como as trocas e comportamentos baseados nestas situações. Sistemas especialistas auxiliam na resolução de problemas com estados globais, abrangentes e complexos utilizando uma base de regras. Outra forte implementação são os algoritmos de busca, que através de heurísticas provêm uma busca inteligente e inserem no personagem esta mesma natureza, a inteligência. Por fim, dentre as principais técnicas utilizadas pode-se citar os

algoritmos genéticos, onde cria-se um DNA virtual, uma série de valores representando parâmetros da espécie modelada. Estas, dentre outras técnicas de implementação, são capazes de prover aos softwares, inteligência similar à humana, e foram as que mais cresceram em virtude da demanda necessária aos motores dos jogos nos últimos 10 anos. (KISHIMOTO, 2004).

Além da atração ao campo da inteligência artificial possibilitada pelos jogos e o desenvolvimento dessa área paralelo ao seu crescimento, outra importante influência é visível neste contexto. Conforme Coppin (2004), muitos dos jogos que implementam técnicas de IA podem ser utilizados como ferramentas de aprendizado nesta área. Um exemplo clássico é o Go-Moku, uma versão simplificada do jogo de tabuleiro Go, utilizado principalmente para o ensino de inteligência artificial. Conceitos como busca em árvores, lógica nebulosa, padrões de movimento e DNA virtual podem ser perfeitamente aplicados em ambientes de jogos, facilitando o aprendizado e ilustrando exemplos de implementação desses algoritmos.

4. Softwares de apoio ao desenvolvimento de jogos dotados de inteligência artificial

No cenário do desenvolvimento de aplicações e jogos que implementam técnicas e metodologias da inteligência artificial, é comum o uso de softwares que ofereçam suporte aos desenvolvedores. Cunha e Giraffa (2001) apresentam alguns *Softwares Development Kits* (SDK's) criados com o objetivo de serem incorporados a jogos, fornecendo a implementação de algoritmos em inteligência artificial.

O primeiro deles trata-se de um SDK chamado *Motivate*, que permite a criação de máquinas de estados, as quais podem ser vinculadas a personagens animados. Dessa forma, um personagem possui todos os seus estados computados, de acordo com o ambiente ou contexto que está inserido em um determinado momento. O jogo *Prince of Persia 3D* utiliza este SDK na sua implementação. No tocante à lógica difusa, o SDK *Spark!* fornece um editor que permite a inclusão de lógica e sistemas *fuzzy* na aplicação. O SDK fornece um editor simples no qual o sistema difuso pode ser modelado e testado. O jogo é integrado ao SDK por meio de uma *Application Programming Interface* (API) fornecida pelo *Spark!* e escrita em C++, dessa forma não é necessário recompilar o jogo a cada alteração na máquina *fuzzy* (CUNHA e GIRAFFA, 2001).

O SDK *DirectIA* é mantido pela *Mathématiques Appliquées* e fornece uma arquitetura baseada em agentes, permitindo a criação de elementos humanos. Dessa forma, o personagem passa a apresentar características como estados fisiológicos, psicológicos e emocionais. Além disso, o SDK possibilita a criação de agentes capazes de aprender com o decorrer do jogo e a vivência virtual. O *DirectIA* fornece uma linguagem de *script*, facilitando o desenvolvimento dos agentes, uma vez que o programador pode definir seu funcionamento por meio da construção de regras de produção. A criação dessas regras e, conseqüentemente, do comportamento dos agentes é realizado através da linguagem fornecida (CUNHA e GIRAFFA, 2001).

Em suma, a disponibilização de ambientes e softwares para suporte ao desenvolvimento de jogos inteligentes facilita o processo de construção desses sistemas. Com isso, novas metodologias de desenvolvimento são criadas e disseminadas, atraindo novos adeptos.

5. Considerações Finais

O crescente desenvolvimento e aprimoramento dos jogos é evidente. À medida que a exigência deste conjunto de usuários (jogadores) cresce, a inteligência artificial torna-se necessária para a criação de uma realidade virtual intuitiva (FLAUSINO, 2007). Alguns importantes aspectos podem ser levantados quanto às influências que os jogos eletrônicos possuem sobre o campo da inteligência artificial.

O primeiro deles, o fato dos jogos tornarem a inteligência artificial como uma área atrativa para estudos. Muitas são as pessoas que possuem contato com jogos eletrônicos, o que desperta

interesse quanto ao seu desenvolvimento e funcionamento interno. Novos pesquisadores e desenvolvedores sentem-se atraídos pela área da IA aplicada aos jogos. Além disso, os softwares de apoio ao desenvolvimento de jogos dotados de IA facilitam o desenvolvimento dos mesmos, atraindo um número maior de programadores interessados pelo campo. Outro aspecto, talvez o mais importante, é o crescimento que os jogos proporcionaram para a IA. Novas descobertas, novos conceitos desenvolvidos e o aprimoramento das técnicas existentes ocorreram devido ao impulso causado pela demanda dos jogos. O estágio em que a inteligência dos sistemas encontra-se hoje foi alcançada grande parte através dos motores inteligentes projetados. Por fim, os jogos configuram-se ainda como uma importante ferramenta de aprendizado de IA, influência esta muito positiva, uma vez que jogos simples como o de xadrez podem ilustrar perfeitamente aplicações inteligentes na sua resolução. Jogos passam a caracterizar-se como uma metodologia de ensino na computação.

Referências

COPPIN, B. **Inteligência Artificial**. 1ª Edição. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

CUNHA, L. S.; GIRAFFA, L. M. M. **Um Estudo sobre o Uso de Agentes em Jogos Computadorizados Interativos**. Porto Alegre: Campus Global, 2001.

KISHIMOTO, A. **Inteligência artificial em jogos eletrônicos**. 2004. 11 p. Disponível em: http://www.programadoresdejogos.com/trab_academicos/andre_kishimoto.pdf/. Acesso em: 11 out 2011.

TOZOUR, P. **The Evolution of Game AI from AI Game Programming Wisdom**. Hingham: Charles River Media. 2002.

YAMAMOTO, F. S. **Inteligência Artificial em Jogos Eletrônicos Interativos**. Universidade de São Paulo - EPUSP, 2002.

FLAUSINO, R. **Estado da Arte da Inteligência Artificial para jogos eletrônicos**. 2007. Disponível em: <http://www.rodrioflausino.com/blog/artigos-e-tutoriais/estado-da-arte-da-inteligencia-artificial-para-jogos-eletronicos/>. Acesso em: 12 outubro, 2011.

FUNGE, J. D. **Artificial Intelligence for Computer Games: An Introduction**. Natick: AK Peters. 2004.

TANIMOTO, S. L. **The Elements of Artificial Intelligence**. 1ª Edição. Washington: Computer Science Press, 1987.